

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を保持して回転する基板保持部と、基板保持部に保持された基板に対向して配置された遮蔽板と、
基板保持部に保持された基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給するガス供給手段と、
基板保持部に保持された基板表面に処理液を供給する処理液供給手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記ガス供給手段は基板表面の中心部に 10 対して不活性ガスを供給し、
前記処理液供給手段は基板表面の中心部に対して処理液を供給することを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体基板や液晶用ガラス基板（以下、単に基板という）に対して処理を施す基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体の製造工程や、液晶表示板の製造工程においては基板に各種処理が施される。このような処理には例えば基板へのフォトリソの塗布、フォトリソの剥離、フォトリソ剥離後の洗浄などがあ 20 る。以下、基板に洗浄処理を施す基板処理装置について、その要部断面図である図 10 を用いて説明する。この基板処理装置は実開平 3-104242 号で提案されているものである。

【0003】基板処理装置 1 は処理液として、洗浄液であるフッ酸などの薬液や純水を用いて基板に対して洗浄 30 処理を施す。

【0004】基板処理装置 1 は箱体 8 内部にチャンバ 9 を有する。チャンバ 9 下部には洗浄液の排液口 10 がある。また、チャンバ 9 内部には基板 W を吸着して保持する基板保持手段 11 がある。基板保持手段 11 は回転手段（図示せず）によって回転する。またさらにチャンバ 9 には基板 W に対して洗浄液を供給する洗浄液噴射ノズル 12 およびチャンバ 9 内に不活性ガスを供給するガス供給ノズル 13 が設けられている。

【0005】この基板処理装置 1 における基板 W への処理 40 について説明する。まず、基板 W が基板保持手段 11 上に載置され、基板保持手段 11 は基板 W を吸着して保持する。次に基板保持手段 11 が回転手段によって回される。一方ガス供給ノズル 13 からは基板 W に向かって不活性ガスが噴射され、基板 W の表面付近は不活性ガスの雰囲気中で基板 W を処理することによって基板 W 上に不所望な酸化膜ができることを防止するためである。また、洗浄液噴射ノズル 12 からは回転する基板 W に対して洗浄液が噴射される。従って基板 W は不活性ガスの雰 50

囲気内で洗浄液によって洗浄される。なお、基板 W から落下した余分な洗浄液はチャンバ 9 下部の排液口 10 を通じて排出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の基板処理装置 1 では図 11 に示すように基板 W の回転によって基板 W 表面に気流の巻き上がりが生じ、乱流 T が発生する。このような乱流 T が発生すると、乱流 T がチャンバ 9 内の汚染物質を拾って基板 W に付着させてしまい、その結果、基板の品質が低下するという不都合が生じる。

【0007】また、基板 W には酸化膜形成防止のためガス供給ノズル 13 から不活性ガスが吹き付けられているが基板 W 上方には多くの空間があり、不活性ガスが基板 W に到達するまでに不活性ガスに大量の空気が混ざる。従って基板 W 表面付近の空気を限りなく少なくするためには大量の不活性ガスを供給しなければならず、装置のランニングコストが高くなるという不都合が生じる。

【0008】本発明の目的は基板 W 表面での気流の巻き上がりが生じることを防止することで、基板 W 周辺の汚染物質が基板 W に付着してしまうことを防止し、基板の品質を向上させることである。また、本発明の他の目的は基板 W 表面付近に存在する空気を減少させるために必要な不活性ガスの量を減少させ、装置のランニングコストを低くすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 の基板処理装置は基板を保持して回転する基板保持部と、基板保持部に保持された基板に対向して配置された遮蔽板と、基板保持部に保持された基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給するガス供給手段と、基板保持部に保持された基板表面に処理液を供給する処理液供給手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、請求項 2 の基板処理装置は基板保持部に保持された基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給するガス供給手段が基板表面の中心部に対して不活性ガスを供給し、基板保持部に保持された基板表面に処理液を供給する処理液供給手段が基板表面の中心部に対して処理液を供給することを特徴とする。

【0011】

【作用】請求項 1 の基板処理装置では基板保持部に保持されて回転する基板に対向して遮蔽板が設けられている。そして、ガス供給手段が基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給する。このため、不活性ガスは基板と遮蔽板との間の空間において基板表面に沿って流れるので、基板表面での気流の巻き上がりを防止することができる。

【0012】また、基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給するので基板表面付近に存在する空気を少なくするために必要な不活性ガスの量を減少させることができる。

【0013】請求項 2 の基板処理装置ではガス供給手段が基板の中心部に対して不活性ガスを供給し、処理液供給手段が同じく基板の中心部に処理液を供給する。このため、基板中心部から周辺部に向かって不活性ガスおよび処理液が均一に行き渡るので均一な洗浄処理をすることができる。

【0014】

【実施例】

<第 1 実施例>以下、図面に従って本発明に係る基板処理装置について説明する。ここで説明する基板処理装置は基板に対して処理液として洗浄液である純水を供給して洗浄処理をし、さらに、基板を乾燥させる乾燥処理を行う。

【0015】図 1 は本発明の第 1 実施例に係る基板処理装置の縦断面図である。また、図 2 はその上面図である。以下、図 1、図 2 を参照しながら説明する。基板処理装置 1 は箱体 8 内にカップ 14 を備える。カップ 14 は上面視円形の碗型部材で、その底部には周方向に連続した谷部 30 が形成されている。谷部 30 には 2 つの排液口 10 が開けられ、カップ 14 内に落下した洗浄液は排液口 10 から排出される。そして、基板保持手段 11 がカップ 14 中央を貫いて設けられている。該基板保持手段 11 は回転手段（図示せず）によって回される。基板保持手段 11 には複数の爪 31 があり、爪 31 が基板 W の周部を保持する。そして、基板 W に対向して遮蔽手段 15 が設けられている。遮蔽手段 15 は駆動手段（図示せず）によって昇降する。

【0016】次に遮蔽手段 15 について説明する。

【0017】図 3 は図 1、図 2 に示す遮蔽手段 15 の斜視図である。また、図 4 は遮蔽手段 15 要部の斜視図である。図 3 において、固定ブロック 16 は装置本体に固定されている。そして、2 本の摺動軸 18、18 が固定ブロック 16 を垂直方向に貫通している。この摺動軸 18、18 は固定ブロック 16 に対して摺動可能である。摺動軸 18、18 の下端は移動ブロック 17 に固定されている。移動ブロック 17 は駆動手段によって上下に昇降する。また、摺動軸 18、18 の上端にはアームベース 21 が固定されている。アームベース 21 には水平方向に長尺なアーム 19 の一端が固定されている。アーム 19 の他端には同軸ノズル 20 が設けられ端部には遮蔽板 22 が固定されている。

【0018】遮蔽手段 15 は以上のような構成なので、移動ブロック 17 が駆動手段によって上昇すると摺動軸 18、18 も上昇し、アームベース 21 も上昇する。従ってアーム 19 及び遮蔽板も上昇する。このようにして、遮蔽板 22 と基板との距離を変えることができる。

【0019】さらに、同軸ノズル 20 について説明する。図 5 はアーム 19 端部から遮蔽板 22 を外した状態の同軸ノズル 20 の斜視図である。アーム 19 の端部は L 字状になっており、基板 W に対向する部分には不活性

ガスを噴射する円形のガス噴射口 23 が開けられている。該ガス噴射口 23 にはアーム 19 を貫いて設けられているブラケット 24 から不活性ガスである窒素が供給される。ガス噴射口 23 内にはガス噴射口 23 と同軸に純水噴射ノズル 25 が設けられている。純水噴射ノズル 25 にはブラケット 26 を通じて純水が供給される。

【0020】同軸ノズル 20 は以上のような構造なので基板 W の略同一部分に対して窒素および、純水を噴射することができる。

【0021】続いて図 4 を参照しながら遮蔽板 22 について説明する。

【0022】遮蔽板 22 は中央に円形の開口 27 を有する塩化ビニル樹脂（PVC）製の円盤状部材である。この遮蔽板 22 の直径は基板 W の直径とほぼ同径かまたはそれ以上のものであればよいが、本実施例では遮蔽板 22 の直径を基板 W の直径よりやや小さくしてある。（基板直径 15.24 センチメートルに対して遮蔽板 22 の直径は 14.6 センチメートル）こうすることによって遮蔽板 22 と基板 W との距離を狭めたときに遮蔽板 22 と基板保持手段 11 の爪 31 との干渉を防止することができる。遮蔽板 22 の形状は円盤状に限らず多角形の板材でもよい。

【0023】遮蔽板 22 はアーム 19 に固定されており、開口 27 は同軸ノズル 20 のガス噴射口 23 に対応している。

【0024】なお、遮蔽板 22 はアーム 19 に固定されているので遮蔽板 22 とアーム 19 とが擦れて発塵することがない。

【0025】以上のような構成の基板処理装置 1 の動作について説明する。

【0026】まず、初期状態においては遮蔽手段 15 は最も高い待避位置にまで上昇している。そして、搬送手段（図示せず）が水平状態で基板 W を基板保持手段 11 に渡し、基板保持手段 11 は基板を保持する。

【0027】次に駆動手段によって遮蔽手段 15 が降下する。このとき基板 W と遮蔽板 22 との間隔は 10 ミリメートルである。遮蔽手段 15 の降下が完了すると洗浄処理が開始される。

【0028】洗浄処理は以下のようにして行われる。

【0029】ガス噴射口 23 から基板 W の中心部に向かって不活性ガスである窒素が噴射され、基板 W と遮蔽板 22 との間の空間が窒素で満たされる。このときの窒素の流量は毎分 50 NL である。そして、回転手段によって基板保持手段 11 が回転する。このときの回転数は毎分 200 回転である。次に、純水噴射ノズル 25 から同じく基板 W の中心部に向かって純水が噴射され、基板 W 表面の汚染物質が除去される。

【0030】このとき、図 1 のように、気流 F が生じる。気流 F は基板 W と遮蔽板 22 との間の空間において基板 W の表面に沿って流れるので基板 W 表面で巻き上が

らない。このため、基板W周辺の汚染物質が基板Wに付着することが防止できる。

【0031】また、基板Wと遮蔽板22との間の空間のみを窒素で満たせばよいので基板W周辺を満たすのに必要な窒素の量が少なく済む。

【0032】また、気流Fは基板W表面付近を窒素で満たし、基板W表面付近の空気を少なくする。このため、基板W表面に酸化膜が生じにくくなる。

【0033】また、基板Wの中心に向かって窒素および純水が噴射されるので基板Wの中心から周辺に向かって

10 純水が均一に行き渡り、均一な洗浄処理が行える。

【0034】なお、基板W表面を洗浄した純水はカップ14に落下し、谷部30および、排液口10を経て排出される。

【0035】洗浄が完了すると乾燥処理が行われる。

【0036】乾燥処理は以下のように行われる。

【0037】まず、ガス噴射口23からの窒素の噴射を続行したまま純水噴射ノズル25からの純水の供給を停止する。その後、駆動手段によって遮蔽手段15がさらに降下し、基板Wと遮蔽板22との間隔を狭める。本実
20 施例では間隔を4ミリメートルにしている。そして、回転手段による基板保持手段11の回転数が上げられる。本実施例では回転数は毎分3300回転にした。このように基板Wが回転させられることによって基板W表面の純水は振り切られ、また、基板W中心に窒素が噴射されるので基板Wは乾燥する。

【0038】このとき、基板Wの中心から周辺に向かって常に乾燥した新鮮な窒素が供給されるので、乾燥が促進される。

【0039】乾燥処理の終わった基板Wは搬送手段によ
30 って基板処理装置1外に搬送される。

【0040】＜第2実施例＞図6は本発明に係る第2実施例における遮蔽手段15の要部斜視図である。また、図7は図8におけるA-A断面図である。

【0041】図においてアーム19端部の同軸ノズル20先端に遮蔽板22が設けられている。遮蔽板22は図7に示すように、内部に中空室28を有する円盤状部材であり、基板Wと対向する面に複数のガス噴射孔29が開けられている。

【0042】同軸ノズル20の純水噴射ノズル25は遮
40 蔽板22の中央において貫通しており、基板Wに純水を噴射する。また、同軸ノズル20のガス噴射口23は中空室28に連通しており、ガス噴射口23から出る窒素は中空室28に入りガス噴射孔29を通じて基板W表面に噴射される。

【0043】＜第3実施例＞図8は本発明に係る第3実施例における遮蔽手段15の要部斜視図である。図9は図8におけるB-B断面図である。

【0044】図においてアーム19先端には円盤状の遮
50 蔽板22が固定されている。そして、アーム19および

遮蔽板22の中心を貫通して純水噴射ノズル25が設けられている。さらに、遮蔽板22の純水噴射ノズル25の横には同じくアーム19および遮蔽板22を貫通してガス噴射口23が設けられている。

【0045】この第3実施例では純水供給ノズル25およびガス噴射口23を同軸状に設けず、それぞれ並べて設けているので構造が簡単であり、装置の製造コストが安くて済む。

【0046】＜第4実施例＞図10は本発明の第4実施例に係る基板処理装置の縦断面図である。箱体8上部が基板Wと対向する遮蔽板22である。また、箱体8上部には純水噴射ノズル25および、ガス噴射口23が設けられている。箱体8内部の基板保持手段11は基板Wを吸着して保持し、回転する。また、該基板保持手段11は昇降手段（図示せず）によって昇降し、基板Wと遮蔽板22との間隔を変えることができる。

【0047】この第4実施例に係る基板処理装置1の動作について説明する。

【0048】まず、初期状態においては基板保持手段11は最も低い待避位置にまで降下している。そして、搬送手段（図示せず）が水平状態で基板Wを基板保持手段11に渡し、基板保持手段11は基板を保持する。

【0049】次に基板保持手段11が上昇し、基板Wと遮蔽板22との間隔を所定間隔にし、洗浄処理を行う。洗浄処理が完了すると基板Wと遮蔽板22との間隔を狭め、乾燥処理を行う。乾燥処理の終わった基板Wは搬送手段によって基板処理装置1外に搬送される。洗浄処理および乾燥処理時の基板Wと遮蔽板22との間隔、および、基板Wの回転数は第1実施例と同じである。

【0050】この第4実施例によれば、箱体8と遮蔽板22とを共用しているので、遮蔽板22を支持するための手段が不要となり、装置の生産コストが安くて済む。

【0051】

【発明の効果】請求項1の基板処理装置によれば、基板表面での気流の巻き上がりを防止することができるので、基板W周辺の汚染物質が基板Wに付着してしまうことが防止でき、従って、基板の品質を向上させることができる。

【0052】また、基板と遮蔽板との間の空間に不活性ガスを供給するので、基板表面付近に存在する空気を少なくするために必要な不活性ガスの量を減少させることができ、従って、装置のランニングコストを低くすることができる。

【0053】請求項2の基板処理装置によれば、基板中心部から周辺部に向かって不活性ガスおよび処理液が均一に行き渡ることによって均一な洗浄処理をすることができるので基板の品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る基板処理装置の縦断面図である。

7

8

【図 2】 本発明の第 1 実施例に係る基板処理装置の上面図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施例に係る遮蔽手段の斜視図である。

【図 4】 本発明の第 1 実施例に係る遮蔽手段の要部斜視図である。

【図 5】 本発明の第 1 実施例に係る同軸ノズルの要部斜視図である。

【図 6】 本発明の第 2 実施例に係る遮蔽手段の要部斜視図である。

【図 7】 本発明の第 2 実施例に係る遮蔽手段の縦断面図である。

【図 8】 本発明の第 3 実施例に係る遮蔽手段の要部斜視図である。

* 【図 9】 本発明の第 3 実施例に係る遮蔽手段の縦断面図である。

【図 10】 本発明の第 4 実施例に係る基板処理装置の縦断面図である。

【図 11】 従来の基板処理装置の要部破断面図である。

【符号の説明】

1 基板処理装置

W 基板

11 基板保持手段

22 遮蔽板

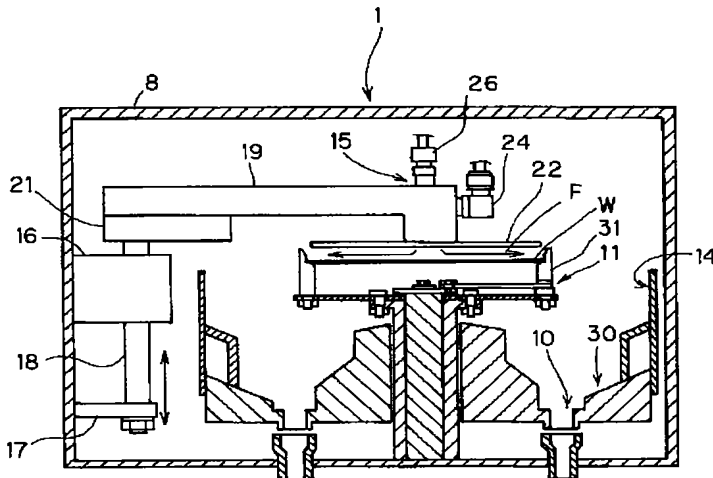
23 ガス噴射口

25 純水噴射ノズル

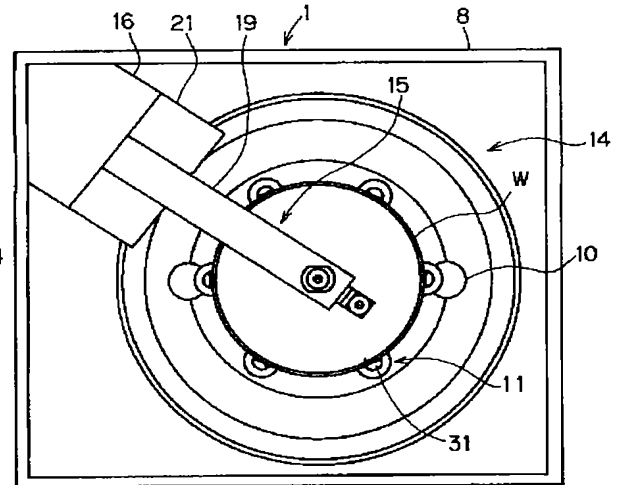
10

*

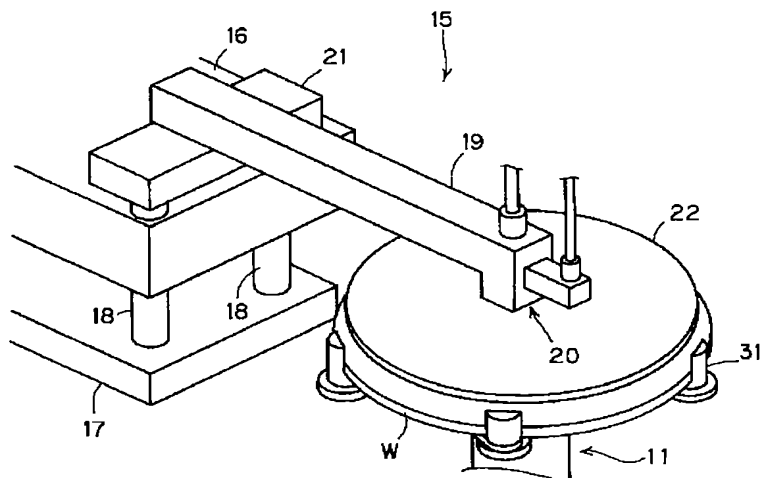
【図 1】



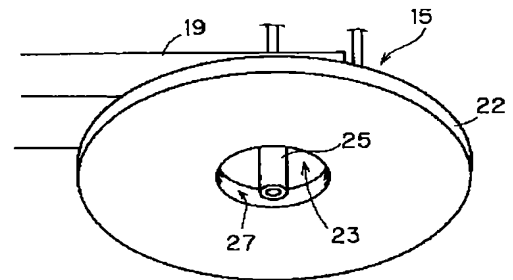
【図 2】



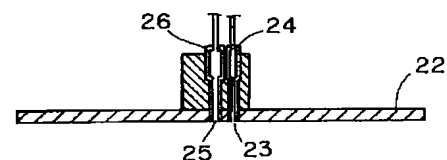
【図 3】



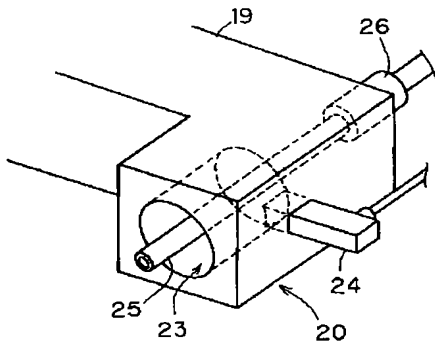
【図 4】



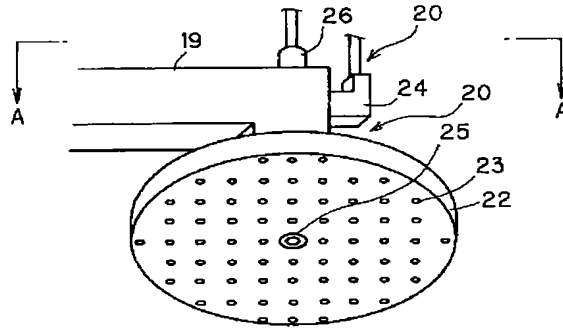
【図 9】



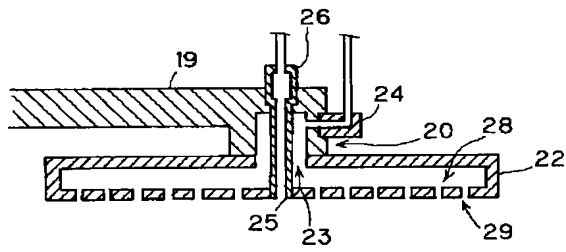
【図5】



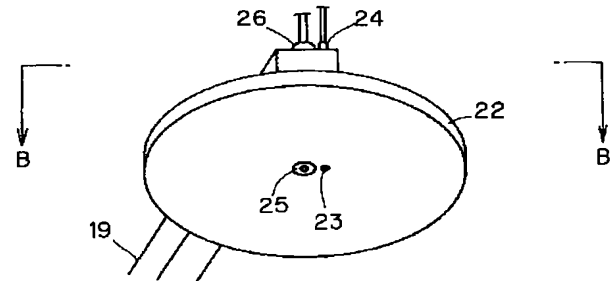
【図6】



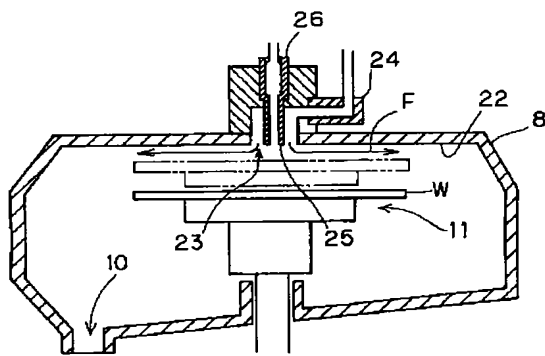
【図7】



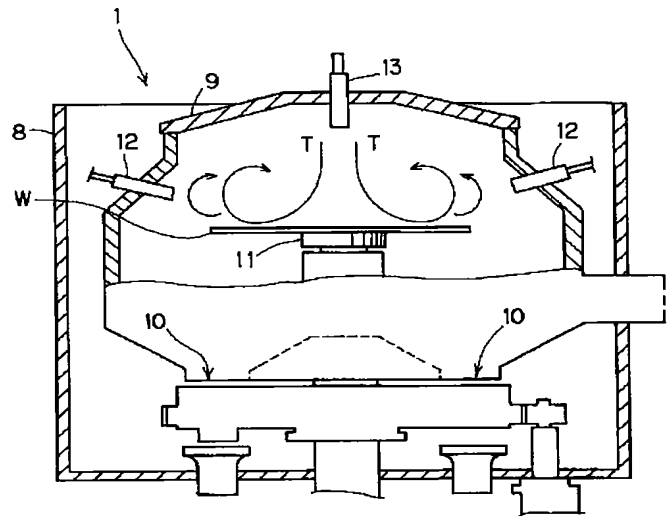
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 克之

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原
2426番1 大日本スクリーン製造株式会社
野洲事業所内



US006273104B1

(12) **United States Patent**
Shinbara et al.

(10) **Patent No.:** US 6,273,104 B1
(45) **Date of Patent:** Aug. 14, 2001

(54) **METHOD OF AND APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE**

(75) Inventors: **Kaoru Shinbara; Atsuro Eitoku; Katsuyuki Miyake**, all of Shiga (JP)

(73) Assignee: **Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.** (JP)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **08/645,648**

(22) Filed: **May 16, 1996**

(30) **Foreign Application Priority Data**

May 18, 1995 (JP) 7-119953

(51) **Int. Cl.⁷** **B08B 3/02**

(52) **U.S. Cl.** **134/25.4; 134/33; 134/148; 134/157; 134/183; 134/902; 134/102.1**

(58) **Field of Search** **134/902, 157, 134/25.4, 33, 140, 148, 153, 182, 183, 100.1, 102.1; 118/52, 318, 319, 320; 438/689; 156/345; 216/92, 90**

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,953,265 * 4/1976 Hood .
4,021,278 * 5/1977 Hood et al. .
4,339,297 * 7/1982 Aigo .
4,350,562 * 9/1982 Bonu .
4,485,758 * 12/1984 Peugh et al. .
4,544,439 * 10/1985 Solomon et al. 156/626
4,544,446 * 10/1985 Cady 156/639
4,564,280 * 1/1986 Fukuda 354/317

4,718,975 * 1/1988 Bowling et al. .
4,788,994 * 12/1988 Shinbara 134/157
4,790,262 * 12/1988 Nakayama et al. 118/52
4,790,567 12/1988 Kawano et al. .
4,903,717 * 2/1990 Sumnitsch 134/99
5,209,180 * 5/1993 Shoda et al. 118/52
5,375,291 * 12/1994 Tateyama et al. 15/302
5,395,649 * 3/1995 Ikeda .
5,558,110 * 9/1996 Williford, Jr. 134/56 R
5,706,843 * 1/1998 Matsuo 134/153
5,720,814 * 2/1998 Takagi et al. 118/319
5,762,708 * 6/1998 Motoda et al. 118/52
5,803,970 * 9/1998 Tateyama et al. 118/319
5,927,303 * 7/1999 Miya et al. 134/148
5,979,475 * 11/1999 Satoh et al. .

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

4-243741 8/1992 (JP) .
5-20321 3/1993 (JP) .

* cited by examiner

Primary Examiner—Frankie L. Stinson

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Ostrolenk, Faber, Gerb & Soffen, LLP

(57) **ABSTRACT**

A blocking plate is disposed to face a substrate which is held by substrate holding device. A processing fluid is supplied to a surface of the substrate while supplying inert gas into a space between the substrate and the blocking plate. Since the inert gas flows along the surface of the substrate within the space between the substrate and the blocking plate, no turbulence which whirls upward is created at the surface of the substrate. This prevents the pollutants from adhering to the substrate and improves the quality of the substrate.

31 Claims, 8 Drawing Sheets

